

PAT-NO: JP410084365A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10084365 A
TITLE: DATA TRANSMISSION METHOD AND EQUIPMENT
PUBN-DATE: March 31, 1998
INVENTOR-INFORMATION:
NAME
IWASE, YOSHIAKI
INT-CL (IPC): H04L012/40

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To send periodic data from a controller without causing collision on a transmission line for an Ethernet by adding a different delay timing by each data transmitter to a processing timing for data transmission so as to form a different transmission timing to each data transmitter.

SOLUTION: Each controller 3 generates a request of data transmission from an application section 4 when a state change is detected or at a prescribed period. an Ethernet processing section 5 conducts processing for data transmission and sends data to a monitor 2 via a transmission line 1. On the other hand, a delay control task 6 generates data for delay control different from each controller based on an IP address of each controller or the like and the Ethernet processing section 5 conducts delay control of data transmission. Thus, each controller 3 sends data for a prescribed period without causing collision on a transmission line for an Ethernet.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のデータ送信側装置から1のデータ受信側装置に対し、イーサネットを用いてデータ伝送が行われる場合のデータ伝送方法において、前記複数のデータ送信側装置における前記データ伝送のための処理タイミングを定周期に設け、前記処理タイミングに各データ送信側装置で異なる遅延時間を付加することで、データ伝送する伝送タイミングをデータ送信側装置毎に異なるものとすることを特徴とするデータ伝送方法。

【請求項2】 前記定周期を開始させるための時刻同報を前記1のデータ受信側装置から出力することを特徴とする請求項1記載のデータ伝送方法。

【請求項3】 複数のデータ送信側装置から1のデータ受信側装置に対し、イーサネットを用いて定周期にデータ伝送が行われる場合のデータ伝送方法において、前記定周期の開始時間を各データ送信側装置で異なるタイミングとすることで、データ伝送する伝送タイミングをデータ送信側装置毎に異なるものとすることを特徴とするデータ伝送方法。

【請求項4】 前記1のデータ受信側装置から出力された時刻同報を基準とする時刻に、各データ送信側装置で異なる遅延時間を付加して、前記定周期の開始時間とすることを特徴とする請求項3記載のデータ伝送方法。

【請求項5】 前記データ送信側装置を制御監視システムにおける制御装置とし、前記データ受信側装置を前記制御監視システムにおける監視装置とすることを特徴とする請求項1乃至4のうち何れか1項記載のデータ伝送方法。

【請求項6】 複数のデータ送信側装置から1のデータ受信側装置に対し、イーサネットを用いてデータ伝送が行われるシステムにおける前記データ送信側装置としてのデータ伝送装置において、前記1のデータ受信側装置から与えられた時刻同報から開始された定周期に、自己以外のデータ送信側装置とは異なる遅延時間を付加することで、データ伝送する伝送タイミングを前記データ送信側装置毎に異なるものとすることを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項7】 複数のデータ送信側装置から1のデータ受信側装置に対し、イーサネットを用いて定周期にデータ伝送が行われるシステムにおける前記データ送信側装置としてのデータ伝送装置において、前記1のデータ受信側装置から与えられた時刻同報に、自己以外のデータ送信側装置とは異なる遅延時間を付加し前記定周期を開始することで、データ伝送する伝送タイミングを前記データ送信側装置毎に異なるものとすることを特徴とするデータ伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は監視制御システム等

で使用されるデータ伝送方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】監視制御システム等においては、制御装置からの伝送データは定周期もしくは状態の変化時に監視システムに送信されるのが一般的である。このようなシステムにて、データ伝送に例えばイーサネットを使用した場合には、同時刻に複数の制御装置からデータが送信されると、データの衝突が起きてしまい伝送の遅延時間が大きくなってしまふ。

【0003】例えば制御装置が状態の変化を検出する場合には、ある一定周期で制御装置内のタスクが状態を調べることによっている。そして変化があった場合に監視装置へ状態変化の伝送データを送信する。このため状態の変化時のデータ送信といえども小さく見れば定周期のデータ送信といえる。

【0004】また、イーサネットを使った伝送路における定周期でのデータ伝送では、複数の制御装置から同じ時間にデータが送信される可能性があり、一時的に伝送負荷が高くなって、データは衝突を起こしてしまう。

【0005】このとき、イーサネット等に用いられるCSMA/CD方式では、ある一定の遅延時間後にデータを再送するが、同じ周期で複数の制御装置から再送してもまた衝突を起こしてしまう。そして、CSMA/CDでは同じデータが連続して衝突を起こしても数回再送を繰り返すと送信をやめてしまふ。そのあとは伝送プロトコルが再送を行うが、その場合には再送のための周期が遅いので伝送の遅延時間が大きくなってしまった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、監視制御システム等での多数の制御装置から監視システムへの周期的なデータ伝送において、同時刻送信によりデータの衝突が発生し、データ伝送が遅延することが問題となっている。

【0007】本発明は、このような実情を考慮してなされたもので、イーサネット等の伝送路上で衝突を起こさずに制御装置からの定周期データを送信できるデータ伝送方法及び装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に対応する発明は、複数のデータ送信側装置から1のデータ受信側装置に対し、イーサネットを用いてデータ伝送が行われる場合のデータ伝送方法において、複数のデータ送信側装置におけるデータ伝送のための処理タイミングを定周期に設け、処理タイミングに各データ送信側装置で異なる遅延時間を付加することで、データ伝送する伝送タイミングをデータ送信側装置毎に異なるものとするデータ伝送方法である。

【0009】このような方法を用いることにより、本発明においては、各データ送信側装置からのデータ伝送タ

イミグがずらされ、イーサネットの伝送路上で衝突を防止することができる。

【0010】また、請求項2に対応する発明は、請求項1に対応する発明において、定周期を開始させるための時刻同報を1のデータ受信側装置から出力するデータ伝送方法である。

【0011】このような方法を用いることにより、本発明においては、各データ送信側装置からのデータ伝送タイミングを確実にずらすことができる。さらに、請求項3に対応する発明は、複数のデータ送信側装置から1のデータ受信側装置に対し、イーサネットを用いて定周期にデータ伝送が行われる場合のデータ伝送方法において、定周期の開始時間を各データ送信側装置で異なるタイミングとすることで、データ伝送する伝送タイミングをデータ送信側装置毎に異なるデータ伝送方法である。

【0012】このような方法を用いることにより、本発明においては、請求項1に対応する発明と同様に作用する他、データ伝送のための処理タイミングに対して実際の伝送タイミングに遅延が生じることがない。

【0013】一方、請求項4に対応する発明は、請求項3に対応する発明において、1のデータ受信側装置から出力された時刻同報を基準とする時刻に、各データ送信側装置で異なる遅延時間を付加して、定周期の開始時間とするデータ伝送方法である。

【0014】このような方法を用いることにより、本発明においては、各データ送信側装置からのデータ伝送タイミングを確実にずらすことができる。次に、請求項5に対応する発明は、請求項1～4に対応する発明において、データ送信側装置を制御監視システムにおける制御装置とし、データ受信側装置を前記制御監視システムにおける監視装置とする。

【0015】また、請求項6に対応する発明は、複数のデータ送信側装置から1のデータ受信側装置に対し、イーサネットを用いてデータ伝送が行われるシステムにおけるデータ送信側装置としてのデータ伝送装置において、1のデータ受信側装置から与えられた時刻同報から開始された定周期に、自己以外のデータ送信側装置とは異なる遅延時間を付加することで、データ伝送する伝送タイミングをデータ送信側装置毎に異なるものとするデータ伝送装置である。

【0016】このような構成を設けたことにより、本発明を適用したシステムにおいては、請求項2に対応する発明と同様に作用する。さらに、請求項7に対応する発明は、複数のデータ送信側装置から1のデータ受信側装置に対し、イーサネットを用いて定周期にデータ伝送が行われるシステムにおけるデータ送信側装置としてのデータ伝送装置において、1のデータ受信側装置から与えられた時刻同報に、自己以外のデータ送信側装置とは異なる遅延時間を付加し定周期を開始することで、データ伝送する伝送タイミングをデータ送信側装置毎に異なる

ものとするデータ伝送装置である。このような構成を設けたことにより、本発明を適用したシステムにおいては、請求項4に対応する発明と同様に作用する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

(発明の第1の実施の形態) 図1は本発明の第1の実施の形態に係るデータ伝送方法を適用した監視制御システムの一例を示す構成図である。

【0018】この監視制御システムは、伝送路1上に監視装置2及び複数の制御装置3が接続されて成っている。また、制御装置3からは監視装置2に対し伝送路1を介してデータ伝送が行われるようになっている。

【0019】また、図1は制御装置3のソフトウェア的なシステム構成をも示しており、同制御装置3は、状態の変化を検出したときもしくは一定周期でデータ送信の要求を発生させるアプリケーション部4と、イーサネット処理部5と、遅延制御タスク6とによって構成されている。

【0020】イーサネット処理部5は、アプリケーション部4から発生したデータ送信の要求及び遅延制御タスク6からの遅延制御に基づき、CSMA/CD方式によって監視装置2にデータ伝送を行う処理部であり、TCP処理部7と、IP処理部8と、I/O部9とから構成されている。

【0021】TCP処理部7及びIP処理部8は、伝送プロトコルであり、TCP/IPに基づく伝送処理を行う。I/O部9は、TCP処理部7及びIP処理部8からのデータ伝送要求に基づき、データを伝送路1に送出するハードウェア部分である。

【0022】遅延制御タスク6は、遅延制御に必要な遅延制御用のデータを作成し、アプリケーション部4からの送信処理要求に対し、伝送プロトコルであるイーサネット部5において伝送の遅延制御を行うようになっている。すなわち、定周期送信が行われたときに、作成した遅延制御用のデータを使用して伝送プロトコル上でデータ送信の遅延制御を行う。

【0023】図2は本実施の形態のデータ伝送方法を適用した制御装置のハードウェア的な構成例を示すブロック図である。同図に示すように、制御装置3は、内部バス11にCPU12、メモリ13、タイマ14、伝送部15及びI/O部9とによって構成されており、I/O部9からは外部の伝送路1に接続される。

【0024】同図において、メモリ13は、図1に示すアプリケーション部4のプログラムが格納されると共に、制御装置としての作業領域ともなっている。アプリケーション部4は、一定周期毎にデータのメモリ13への書き状態をチェックして変化を検出したら伝送部15へ状態変化の通知を行う。

【0025】伝送部15には、遅延制御タスク6、TC

P処理部7及びIP処理部8のプログラムが格納されている。これらのプログラムに基づくCPU12の動作により、データ伝送処理が実現される。

【0026】タイマ14は、データ伝送のためのタイミングを得るために使用される。次に、以上のように構成された本発明の実施の形態に係るデータ伝送方法による処理について説明する。

【0027】図3は本実施の形態のデータ伝送方法による処理を示す流れ図である。また、図4は一定周期伝送における各制御装置からのデータ伝送の様子を示す図である。

【0028】各制御装置3は、一定の伝送周期でデータ伝送を行うが、ここでは図4に示すように、制御装置3A、3B、3Cの3台の装置がデータ伝送を行う場合について考える。

【0029】まず、図3に示すように、遅延タスク6により各装置3A、3B、3Cごとに上記遅延制御用のデータとして遅延時間が作成され保存される(ST1)。この時、遅延時間は各装置のIPアドレスなどから計算されるため、各装置で遅延時間が同じにならないようになっている。

【0030】次に、監視装置2からの時刻同報メッセージが送信されてきたら(ST2)、各制御装置3A、3B、3Cにおいて定周期処理が開始される(ST3)。なお、時刻同報メッセージは定周期処理が開始するための合図となるものである。

【0031】制御装置3において、送信データが発生し(ST4)、アプリケーション部4からデータ伝送が要求されると、イーサネット部5によりデータ伝送のための処理が行われることになる。

【0032】ここで、監視装置2の時刻同報に対する本来のデータ伝送タイミングは、図4に示す時刻T1である。しかし、本実施形態では、遅延制御タスク6により、ステップST1にて作成した遅延時間が図4に示す時刻T1に付加され、時刻同報に対応するタイミングから遅らされて(ST5)、時刻T2にてデータ伝送が行われる(ST6)。

【0033】そして、ステップST4～ST6を繰り返すことになる。なお、ステップST5の遅延時間付加において、各制御装置3A、3B、3Cの保存する遅延時間は異なっているため、複数の制御装置のデータ伝送による衝突は生じない。

【0034】この場合、イーサネット部5による処理時刻は時刻T1であり、実際にデータ伝送が行われる時刻はT2となる。上述したように、本発明の実施の形態に係るデータ伝送方法及び装置によれば、各制御装置の伝送プロトコル上に遅延制御タスクを設けて遅延時間を作成し、アプリケーションからの送信処理要求に対してデータ送信時の伝送開始時間を各制御装置により異なるタイミングで遅延させるようにしたので、イーサネットの

伝送路内で衝突を起こさずにデータの伝送を定周期で行うことができる。

(発明の第2の実施の形態) 第1の実施の形態においては、時刻同報に対応する処理時間に遅延時間を付加することでタイミングを遅らせてデータ伝送を行うようにしたが、本実施の形態ではイーサネット処理部による処理タイミング自体を遅らせることで、データ伝送における衝突を防止するデータ伝送方法について説明する。

【0035】本実施の形態は、図1の遅延制御タスク6の処理内容を除き、第1の実施の形態の場合と同様に構成されており、図1、図2に示す構成部分についてはその説明を省略する。

【0036】次に、本発明の実施の形態に係るデータ伝送方法による処理について説明する。図5は本発明の第2の実施の形態に係るデータ伝送方法による処理を示す流れ図である。

【0037】また、図6は一定周期伝送における各制御装置からのデータ伝送の様子を示す図である。各制御装置3は、一定の伝送周期でデータ伝送を行うが、ここでは図6に示すように、制御装置3a、3b、3cの3台の装置データ伝送を行う場合を考える。まず、図5に示すステップST11とST12における処理は、第1の実施の形態の図3に示すステップST1とST2の場合と同様である。

【0038】時刻同報メッセージ受信後(ST12)、遅延制御タスク6により作成された各遅延時間に基づいて定周期処理開始時間がそれぞれ遅延され(ST13)、各制御装置3a、3b、3cにおいて定周期処理が開始される(ST14)。

【0039】以下、制御装置3において、送信データが発生し(ST15)、アプリケーション部4からデータ伝送が要求されると、イーサネット部5により各装置における定周期毎にデータ伝送が行われ(ST16)、ステップST15～ST16を繰り返すことになる。

【0040】なお、上記各タイミングを図6を用いて説明すると、監視装置2の時刻同報に対応する各制御装置での定周期処理開始のための基準時刻は、図6に示す時刻T3となる。

【0041】しかし、本実施形態では、遅延制御タスク6によってこの基準時刻T3に付加される遅延時間が制御装置によって異なるため、各装置毎の定周期処理の開始時間が異なる。したがって、処理時刻であり伝送時刻となるタイミングとしての時刻T4は、各装置3a、3b、3cでずれを生じており、複数の制御装置のデータ伝送による衝突は生じない。

【0042】なお、図7は第1及び第2の実施の形態におけるデータ伝送方法による処理を比較した図である。同図(a)は第1の実施の形態についてのものであり、同図(b)は第2の実施の形態についてのものである。

【0043】同図に示すように、第1の実施の形態の方

法では、各イーサネット処理部5によるデータ伝送データの処理タイミングT1は同じであり、遅延時間付加により伝送タイミングT2を装置毎に変えて衝突を防止している。

【0044】一方、第2の実施の形態の方法では、送信時間を処理時刻から遅延しているのではなく、定周期処理の開始時刻を遅延させることで処理時刻自体を遅延しているため、処理時刻からの遅延なくデータを送信できる。

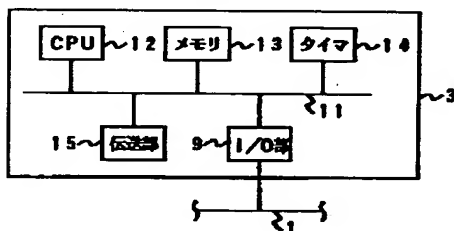
【0045】上述したように、本発明の実施の形態に係るデータ伝送方法及び装置によれば、各制御装置の伝送プロトコル上に遅延制御タスクを設け、各制御装置で異なる遅延時間を作成して定周期処理の開始時刻を遅延させるようにしたので、イーサネットの伝送路内で衝突を起こさずにデータ伝送を定周期で行うことができる。

【0046】また、第1の実施の形態の方法は、送信データの処理後に遅延時間を付加して伝送を行うので、図4中の時刻T1～T2間にアプリケーション部4から伝送要求が生じても対応できないが、本実施の形態の方法では、このようなことを生じることがない。つまり、本実施形態では、定周期のタイミング自体を変更し、図7に示すように送信データの処理と伝送を一体で処理するので、処理時刻の遅延なくデータを送信することができる。

【0047】なお、本発明は、上記各実施の形態に限定されるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、実施形態に記載した手法は、コンピュータに実行させることができるプログラムとして、磁気ディスク（フロッピーディスク、ハードディスク等）、光ディスク（CD-ROM、DVD等）、半導体メモリ等の記憶媒体に格納して頒布することもできる。

【0048】

【図2】



【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、各制御装置からの伝送タイミングを異なる遅延時間で遅延するようにしたので、イーサネット等の伝送路上で衝突を起こさずに制御装置からの定周期データを送信できるデータ伝送方法及び装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るデータ伝送方法を適用した監視制御システムの一例を示す構成図。

【図2】同実施の形態のデータ伝送方法を適用した制御装置のハードウェア的な構成例を示すブロック図。

【図3】同実施の形態のデータ伝送方法による処理を示す流れ図。

【図4】同実施の形態の一定周期伝送における各制御装置からのデータ伝送の様子を示す図。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係るデータ伝送方法による処理を示す流れ図。

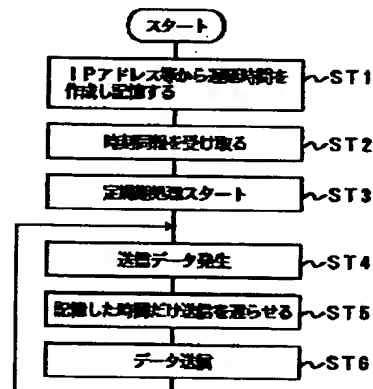
【図6】同実施の形態の一定周期伝送における各制御装置からのデータ伝送の様子を示す図。

【図7】第1及び第2の実施の形態におけるデータ伝送方法による処理を比較した図。

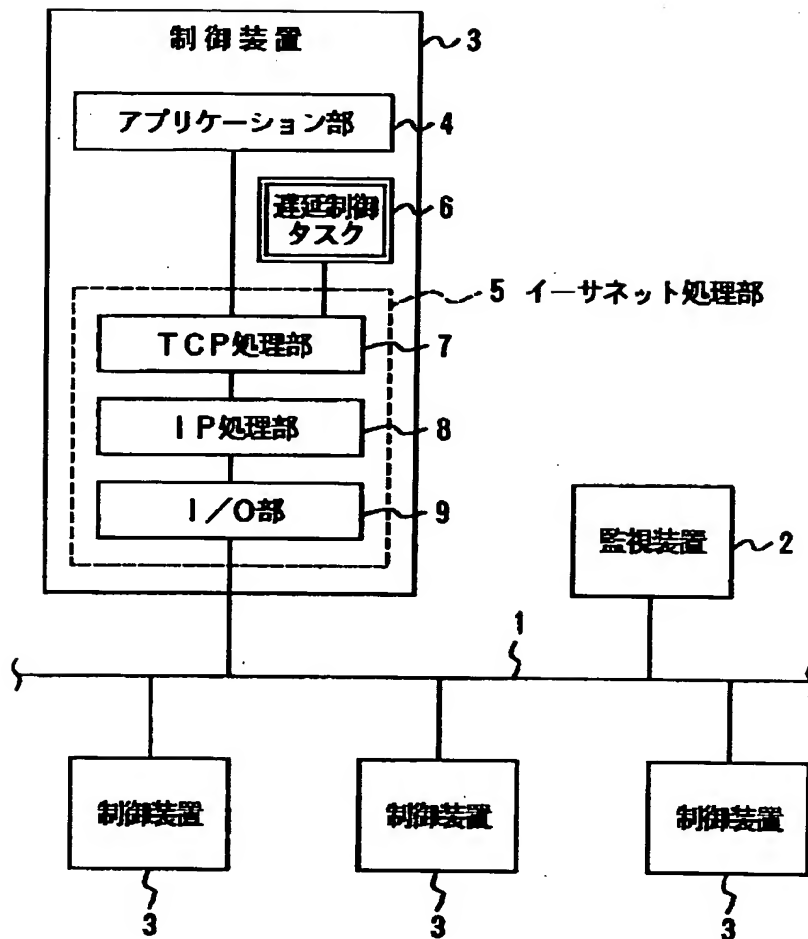
【符号の説明】

- 1…伝送路
- 2…監視装置
- 3…制御装置
- 4…アプリケーション部
- 5…イーサネット処理部
- 6…遅延制御タスク
- 7…TCP処理部
- 8…IP処理部
- 13…メモリ
- 14…タイマ
- 15…伝送部

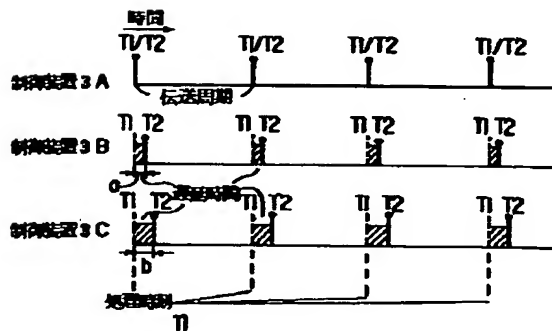
【図3】



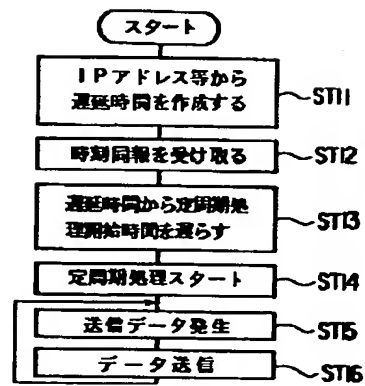
【図1】



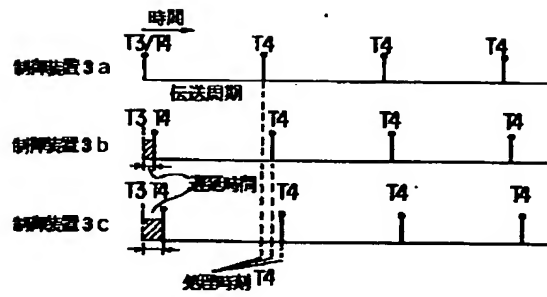
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

